(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 1
March 2024

UO‘K: 669.01/.09 10.5281/zenodo.10812386

RUX METALI, DUNYO BO‘YICHA ISHLAB CHIQARISHDAGI O‘RNI





Xakimov Kamol Jurayevich
Termiz muhandislik-texnologiya instituti "Neft-gaz va konchilik ishi" kafedrasi mudiri, texnika fanlari falsafa doktori, dotsent, Termiz, O'zbekiston

Rajabov Shahboz Xolmamat o‘g‘li
Termiz muhandislik-texnologiya instituti "Neft-gaz va konchilik ishi" kafedrasi o'qituvchisi, assistant, Termiz, O'zbekiston

Annotatsiya. *Ushbu maqolada rux metallining asosiy tavsifi, kelib chiqish tarixi, fizik-kimyoviy xususiyatlari, texnologik hususiyatlari, ajratib olishning asosiy texnologiyalari, dunyodagi o'rni, ishlab chiqarishni rivojlanish istiqbollari, rux boyitmasining tarkibi, rux boyitmasining tarkibiy miqdori, ajratib olish usullari, ishlab chiqarish texnologiyalari, asosiy boyitish usullari, Pirometallurgik usul, Gidrometallurgik usul, aglomeratsiya jarayoni, ruxga yo'ldosh elementlarni ajratib olish, qayta ishlash uchun tayyorlash jarayonlarini tashkil etish, rux boyitmasini yuqori haroratda oksidlantirish, Dunyo bo'yicha rux ishlab chiqarish ko'rsatkichlari, zaxira ko'rsatkichlari, qo'llanilish sohallari, ishlab chiqarishda yetakchi davlatlar, O'zbekistondagi rux ishlab chiqarish korxonalari haqida umumiy ma'lumot berib o'tilgan.*

Kalit so‘zlar: *Rux, oksid, Polimetall, sfalerit, pirometallurgiya, gidrometallurgiya, kondensator, sulfat kislota, elektroliz, amfoter, korroziya, kislota, ishqor.*

МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ЦИНК, РОЛЬ В МИРОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Хакимов Камал Джураевич
Заведующий кафедрой «Нефть-газ и горное дело», Термезский инженерно-технологический институт, доктор философских наук, доцент, Термез, Узбекистан

Ражабов Шахбаз Холмамативич
Преподаватель, ассистент кафедры нефти, газа и горного дела, Термизский инженерно-технологический институт, Термиз, Узбекистан

Аннотация. *В данной статье дано основное описание металлического цинка, история происхождения, физико-химические свойства, технологические особенности, основные технологии добычи, место в мире, перспективы развития производства, состав цинкового обогащения, композиционное количество цинкового обогащения. , методы извлечения, технологии производства, основные методы обогащения, Пирометаллургический метод, Гидрометаллургический метод, процесс агломерации, разделение сопутствующих цинку элементов, организация процессов подготовки к переработке, окисление цинка, обогащение при высокой температуре, показатели производства цинка в мире, показатели запасов, области применения, страны-лидеры по производству, общие сведения о предприятиях по производству цинка в Узбекистане.*

Kalit so‘zlar: *Цинк, оксид, Полиметалл, сфалерит, пирометаллургия, гидрометал -*

лургия, гидрометаллургия, конденсатор, серная кислота, электролиз, амфотерный, коррозионный, кислотный, щелочной.

METALLIC ZINC, A ROLE IN GLOBAL PRODUCTION

Khakimov Kamol
Head of the Department of Oil and Gas and Mining Termez Institute of Engineering and Technology, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Termiz, Uzbekistan

Rajabov Shakhboz
Lecturer of the Department of Oil and Gas and Mining Termez Institute of Engineering and Technology, Assistant Termiz, Uzbekistan

Abstract. *This article provides a basic description of metallic zinc, the history of origin, physico-chemical properties, technological features, basic mining technologies, place in the world, prospects for the development of production, the composition of zinc enrichment, the compositional amount of zinc enrichment. , extraction methods, production technologies, basic enrichment methods, Pyrometallurgical method, Hydrometallurgical method, agglomeration process, separation of zinc-related elements, organization of processing preparation processes, zinc oxidation, enrichment at high temperature, zinc production indicators in the world, reserve indicators, applications, leading countries in production, general information about zinc production enterprises in Uzbekistan.*

Keywords: *zinc, oxide, polymetallic, sphalerite, pyrometallurgy, hydrometallurgy, condenser, sulfuric acid, electrolysis, amphoteric, corrosion, acid, alkali.*

Kirish. O‘zbekiston iqtisodiyotini rivojlantirish kontseptsiyasida yoritilgan eng muhim muammolardan biri, bu mamlakatning boy mineral-xomashyo resurslaridan ratsional va kompleks foydalanishdir. O‘zbekiston metallurgiya sanoati o‘z mavqeini yildan-yilga mustahkamlab bormoqda. Negaki, qudratli mineral-xomashyo bazasi va tog‘-kon sanoati korxonalarining mavjudligi tufayli mamlakatimiz Markaziy Osiyo mintaqasida qora va rangli metall ishlab chiqarish bo‘yicha yetakchi o‘rinlardan birini egallaydi [1]. Bir qator foydali qazilmalar (metallar) bo‘yicha O‘zbekiston tasdiqlangan zaxiralar va istiqbolli rudalar jixatdan MDH dagina emas, balki butun dunyoda ham yetakchi o‘rinlardan birini egallaydi.

Ma’lumki O‘zbekistonda metallurgiya sanoati so‘ngi besh yilda ancha rivojlantirildi. Ko‘p sohalar qatorida metallurgiya sanoatiga ham alohida e’tibor berilmoqda. Avvallari birlamchi metallurgiyada rudadan bevosita metall ajratib olingan bo‘lsa, hozirga kelib kompleks qayta ishlash hamda mavjud yarim tayyor mahsulot va chiqindilardan qimmatbaho komponentlarni ajratib olishga urg‘u berilmoqda [2].

Adabiy tahlili va metodlar. Tabiatda rux asosan sulfid holatida uchraydi, shunindek ruxning oksidlangan birikmalari ham mavjuddir. Ishlab chiqarishda keng miqdorda kompleks rux – qo‘rg‘oshin sulfidli polimetallik rudalar qo‘llaniladi. Bu rudalarda asosiy metallardan tashqari mis, kadmiy, nodir va kamyob metallar mavjud. Hozirgi paytda qayta ishlaga jalb etiladigan rudalarning tarkibida ruxning miqdori 1,5 %, rux-qo‘rg‘oshin rudalarda 1,0 – 1,5% Zn va 0,4 -0,5% Pb mavjud. Bu rudalar qayta ishlashdan oldin boyitiladi. Asosiy boyitish usuli - selektiv flotasiyadir. Oldin rudadan

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 1
March 2024

kollektiv rux-qo‘rg‘oshin boyitmasi olinadi, keyin u alohida rux va qo‘rg‘oshin boyitmalariga ajratiladi.

Boyitish natijasida ruxni boyitmaga o‘tish darajasi 70-85% tashkil qiladi.

1000 °C da muvozanat konstantasi quyidagi ko‘rsatgichga teng:

$$K_m=P_{Zn} * P_{H2S} / P_{H2}=2,1 * 10^{-4} \quad (2)$$

Keltirilgan ko‘rsatgichdan ko‘rinib turibdiki, yuqori harorat va bosimda ham

1-jadval

Rux boyitmasini taxminiy tarkibi

T/r	Boyitma tarkibidagi metallar nomi	Tarkibiy miqdori (%)
1	Zn	40-60
2	Pb	0,2-3,5
3	Cu	0,15 - 2,3
4	Fe	2,5-13
5	S	30-35
6	Cd	0,1-0,5
7	As	0,03-0,3
8	Sb	0,01-0,07
9	In	0,001-0,07

Muhokama. Boyitmaning granulometrik tarkibi 30-35% (-75 mkm) dan 70-90% (-75mkm) gacha o‘zgaradi [3].

Asosiy texnologik hususiyatlari. Rux (Zn) – zangori oq rangli metall, juda mo‘rt, 100-150 °C qizdirilganda plastik holatga o‘tadi, yengil jo‘valanadi va cho‘ziladi, zichligi 7,13 g/sm^3, erish harorati 419,5 °C. Ochiq havoda tez oksidlanib, yuzasida parda hosil bo‘ladi. Suvga bardoshligi yuqori, lekin xlorid, azot va sulfat kislotalarida yengil eriydi [1].

Ajratib olishning asosiy texnologiyalari. Sulfidli rux xom ashyosini bevosita erkin holatigacha tiklash mumkin. Masalan:



$$ZnS+H_2=Zn+H_2S \quad (1)$$

Ammo, kuchli hisoblanuvchi H_2 va SO tiklovchi moddalarni qo‘llashning samaradorligi ancha pastdir, chunki reaksiya uchun tiklangan mahsulotlarning chiqishi judayam kam ko‘rsatgichga ega. Amaliyotda sulfidlarni oldindan oksidlantirish afzalrdir.

Sanoatda ZnS ni ZnO gacha oksidlanishi pirometallurgik usul bilan amalga oshiriladi. ZnO ni tiklanishi esa pirometallurgik yoki gidrometallurgik usullar bilan amalga oshirilishi mumkin. Ohirgi usul bo‘yicha ZnO sulfat kislotasida tanlab eritiladi va so‘ngra eritmadan elektroliz yordamida erkin metall olinadi.

Ruxni sulfid boyitmasidan ajratib olinishi ZnS, ZnO va Zn larning xususiyatlariga bog‘liqdir. Ruxni oksid va sulfidi yuqori haroratda eriydi. Masalan, ZnS atmosfera bosimida 1200 °C dan ziyod haroratda bug‘lanadi va 2000 °C gacha erimaydi. ZnO esa 1975 °C da suyuq holatiga o‘tadi. Shuning uchun ZnS ni ZnO ga oksidlanishini yuqori haroratlarda katta

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 2, № 1
March 2024

tezlik bilan amalga oshiriladi. Rux sulfidini oksidlanishi ekzotermik jarayondir va ung qo‘shimcha yoqilg‘i sarflanmaydi.[4]

Ruxni oksiddan tiklash uchun ko‘p energiya sarflanadi. Shuning uchun pirometallurgik tiklanish yuqori harorat va tiklovchi moddaning miqdorligida olib boriladi. Elektrolitik tiklanish ham elektr quvvatini katta hajmda sarflanishi bilan bog‘liqdir. Metallik rux oson suyuq holatga o‘tadi – erish harorati 419 ^oC, 907 ^oC esa bug‘ holatiga o‘tadi, shuning uchun pirometallurgik tiklanishda rux bug‘ ko‘rinishida ajralib chiqadi [5].

Pirometallurgik usulda yakunlovchi mahsulot bo‘lib g‘ovak kuydirma (kuyindi) olinadi. Kuydirish davrida modda oltingugurtni yo‘qotib, keyin qotishma shaklga o‘tadi. Qotishma olish uchun harorat 1300-1400 ^oC gacha ko‘tarilishi kerak. Buni aglomeratsiya jarayonida amalga oshiriladi. Aglomerat keyinchalik qattiq uglerod yordamida tiklanadi.

Gidrometallurgik usul bo‘yicha kuydirishni 900-1000 ^oC da kuyindi-kukun olishga qaratiladi. Olingan kukun sulfat kislotasida eritiladi. Eritmadan rux elektroliz bilan erkin holatida ajratib olinadi, sulfat kislotasi esa regeneratsiya bo‘lib qaytadan tanlab eritishga yuboriladi.

Rux boyitmasini yuqori haroratda oksidlantirish, hozirgi payitda, asosiy texnologik usuldir. Rux sulfidini eritmadagi kislorod bilan ham oksidlantirsa bo‘lar ekan:



$$ZnS + O_2 \text{ (eritmada)} + N_2S \text{ (eritmada)} = ZnSO_4 + S + H_2O.$$

Jarayon avtoklavda 100 ^oC dan ziyod va umumiy bosim 105 Pa dan yuqori sharoitlarda olib boriladi. Sanoatda bunday texnologiyani qo‘llash qiyindir. Texnologik sxemalarni tahlili shuni ko‘rsatib turibdiki, jarayon bir necha bosqichdan iboratdir. Amaliyotda esa, sxemalar ancha murakkabroqdir. Bunga ikkita sabab bor:

1) xom ashyoda mavjud bo‘lgan bir qator ruxga yo‘ldosh elementlarni ajratib



1-rasm. Rux metallining ko‘rinishi

olish kerakligi;

2) xom ashyoni qayta ishlash uchun tayyorlash jarayonlarini tashkil etish [3].

Xulosa. Xulosa qilib aytganda birinchi bo‘lib rux metallini eramizdan avvalgi 1000-yillar oldin Hindiston davlatidan topilgan bo‘lib hozirgi kunda uning zahirasi taxminan 210 million/tonnani tashkil qiladi. Hozirgi kunda Dunyo miqyosida taxminan 20% pirometallurgik va 80% rux gidrometallurgik usullar bilan olinadi.

Bundan tashqari Dunyo bo‘yicha rux ishlab chiqarish 2022-yilda 13.5 mln/t tashkil etdi, 2023 yilda esa 3.8 %ga oshdi va 13.863 mln/tonnani tashkil qildi. Bu bilan ruxga bo‘lgan talab yildan-yilga oshayotganini ko‘rishimiz mimkin.

Respublikamzida yagona rux ishlab chiqarish zavodi bu Olmaliq Kon metallurgiya kombinatiga qarashli rux ishlab chiqarish korxonasidir. Bu korxona yiliga 80 ming tonnadan 130 ming tonnagacha rux ishlab chiqarish uchun mo‘ljallangan.

Dunyo bo‘yicha esa ruxning eng katta konlari Avstraliya, Eron, Boliviya va Qozog‘iston hududlarida aniqlangan. Hozirgi kunga kelib Rux ishlab chiqarish bo‘yicha Xitoy birinchi o‘rinni egallab kelmoqda 2023-yilda qariyib 4 million/tonna. Shunga ko‘ra, Xitoy asosiy rux bo‘yicha dunyodagi eng yirik ishlab chiqaruvchi hisoblanadi, ishlab chiqarish ko‘rsatkichining taxminan 28.8% qismi Xitoy ulushiga to‘g‘ri keladi. Undan tashqari, Avstraliya, Peru, Hindiston, AQSH, Meksika, Boliviya, Qozog‘iston, Rossiya va Janubiy afrika davlatlari ham bu borada yetakchilardan hisoblanadi [7].

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. A.Yusupxodjaev S.Xudoyarov, “Metallurgiyada ishlab chiqarish texnologiyasi” Toshkent “Turon iqbol” 2007.
2. Юсупходжаев А.А., Хожиев Ш.Т., Мирзажонова С.Б. Анализ состояния системы в металлургии. – Т.: LAP LAMBERT Academic Publishing. – 2020. – 189 с.
3. Xoliqulov D.B., Xaydaraliev X.R., Qarshiyev H.K. “Olmaliq kmk” AJ rux ishlab chiqarish zavodi sharoitida rux keklarini gidrometallurgik qayta ishlash imkoniyatlarini tahlil qilish . Journal of Advances in Engineering Technology Vol.2(2) 2020.
4. Abdurahmonov S., Turapova M.S., Abdukarimova N. Rux ishlab chiqarish chiqindilarini qayta ishlas tadqiqotining tahlili. Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences.
5. Toshqodirova Rano Erkinjonovna, Rux ishlab chiqarish texnogen chiqindisi - klinkerni qayta ishlash. nternational Journal of Advanced Technology and Natural Sciences ISSN: 2181-144X.